

DISEMINASI DAN KINERJA INOVASI TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI PADA BEBERAPA AGROEKOSISTEM DI SUMATERA UTARA

The Dissemination and Performance of Rice Cultivation Technology Innovation in Several Agro-ecosystems in North Sumatera

Musfal

Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara
Jalan A.H. Nasution No.1B, Gedung Johor, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
Telp. (061) 7870710, Faks. (061) 7861020
Email: musfal_my@yahoo.co.id

Diterima: 10 Juni 2019; Direvisi: 12 September 2019; Disetujui: 24 September 2019

ABSTRAK

Teknologi budi daya padi yang berkembang di petani saat ini belum yang terbaik (*best management practices*) sehingga hasil yang diperoleh relatif masih rendah. Hal ini disebabkan karena petani tidak mendapatkan informasi inovasi teknologi budi daya yang sesuai dengan agroekosistem setempat. Tulisan ini membahas diseminasi dan kinerja inovasi teknologi budi daya padi pada beberapa agroekosistem di Sumatera Utara pada tahun 2018. Pembahasan diarahkan pada sosialisasi dan bimbingan teknis kepada petani dan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) serta penerapan teknologi budi daya padi pada tiga tipe lahan. Inovasi budi daya padi yang diterapkan antara lain: (1) teknologi Jarwo Super pada lahan sawah irigasi di Desa Pematang Setrak, Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai, (2) teknologi Raisa pada lahan pasang surut di Desa Sei Tuan, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang, dan (3) teknologi Largo Super pada lahan kering di Desa Sena, Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Dari hasil pengkajian dapat disimpulkan bahwa minat dan respon petani serta PPL terhadap inovasi teknologi yang dikembangkan cukup baik. Mereka bersemangat mengikuti bimbingan teknis yang berlangsung di lokasi pengkajian. Hasil tertinggi diperoleh dari penerapan teknologi Jarwo Super pada lahan sawah irigasi 10,50 t/ha gabah kering panen (GKP). Penerapan teknologi Raisa pada lahan sawah pasang surut menghasilkan 5,80 t/ha GKP dan dari penerapan teknologi Largo Super pada lahan kering 2,65 t/ha GKP.

Kata kunci: Padi, budi daya, lahan sawah, lahan pasang surut, lahan kering

ABSTRACT

Rice cultivation technology developed in farmers currently is not yet the best (best management practices), so the obtained result is still relatively low. This is because farmers do not get information about cultivation technology innovation that is appropriate to the local agro-ecosystem. This paper discusses the dissemination and performance of rice cultivation technology innovation in several agro-ecosystems in North Sumatera in 2018. The discussion is directed at socialization and technical guidance to Farmers and

Field Agriculture Instructor and application of rice cultivation technology in the three types of land. The implemented rice cultivation innovations include: (1) Jarwo Super technology in irrigated paddy fields in Pematang Setrak Village, Teluk Mengkudu, Serdang Bedagai District, (2) Raisa technology in tidal land in Sei Tuan Village, Pantai Labu, Deli Serdang District, and (3) Largo Super technology in dry land in Sena Village, Batang Kuis, Deli Serdang District, North Sumatera. From the result of the study, it can be concluded that interest and response of Farmers and Field Agriculture Instructor to technology innovation developed were quite good. They were eager to follow the technical guidance that took place at the assessment site. The highest result was obtained from the application of Jarwo Super technology in irrigated paddy fields about 10.50 ton/ha Harvested Dry Grain (HDG). The application of Raisa technology in tidal land produced 5.80 ton/ha HDG and from the application of Largo Super technology in dry land about 2.65 ton/ha HDG.

Keywords: Rice, cultivation, paddy field, tidal land, dry land

PENDAHULUAN

Pemintaan akan beras selalu meningkat setiap tahun sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk. Untuk mempertahankan ketahanan pangan, produksi padi yang menjadi pangan utama di Indonesia perlu terus dipacu, antara lain melalui penerapan inovasi teknologi budi daya dan peningkatan luas tanam pada berbagai agroekosistem. Agar teknologi budi daya padi dapat berkembang cepat perlu dilakukan diseminasi kepada pengguna. Menurut Djaffar (2017), diseminasi adalah cara penyampaian hasil-hasil penelitian kepada masyarakat. Usaha lain yang perlu dilakukan adalah pengendalian konversi lahan dan intensifikasi sistem pertanian dengan menerapkan paket teknologi spesifik lokasi yang dapat meningkatkan produktivitas dan sekaligus memperbaiki kualitas lingkungan agar tercapai sistem pertanian berkelanjutan (Soepandie *et al.* 2012).

Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Utara (2018) melaporkan luas baku

lahan sawah di Sumatera Utara pada tahun 2017 mencapai 449.213 ha, terdiri atas lahan sawah irigasi 280.960 ha, lahan sawah tadah hujan 156.799 ha, lahan pasang surut 5.209 ha, dan lahan rawa lebak 6.245 ha. Luas lahan kering untuk penanaman padi gogo mencapai 300.738 ha.

Produksi padi di Sumatera Utara pada tahun 2016 tercatat 4,39 juta ton dengan luas panen 827 ribu ha dan rata-rata hasil 5,31 t/ha, meningkat 13,4% dibanding tahun 2015 (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara 2017). Produksi padi nasional pada tahun 2016 juga meningkat 3,74 juta ton atau 4,97% lebih tinggi dari tahun 2015 sebesar 75,4 juta ton. Kenaikan produksi terjadi di Jawa 1,22 juta ton dan luar Jawa 2,52 juta ton. Hal ini merupakan dampak dari bertambahnya areal panen seluas 919.098 ha atau meningkat 6,51% dari 14,12 juta ha pada tahun 2015 menjadi 15,04 juta ha tahun 2016 (Kurniawan 2016).

Peningkatan hasil padi, terutama pada lahan sawah, tidak terlepas dari penerapan berbagai pendekatan dan paket teknologi seperti Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) yang mulai berkembang sejak tahun 2008 (Zaini 2009). Saat ini paket teknologi PTT padi sawah sudah dilengkapi dengan inovasi teknologi budi daya Jarwo Super yang berwawasan lingkungan berbasis sistem tanam jajar legowo 2:1 dengan populasi tanaman lebih dari 200 ribu rumpun/ha. Komponen teknologi Jarwo Super yang digunakan antara lain benih bermutu dari varietas unggul baru dengan potensi hasil tinggi, pemberian bahan dekomposer untuk mempercepat proses pelapukan biomas, penggunaan pupuk hayati melalui benih, pemberian pupuk berimbang anorganik dan organik, pengendalian hama dan penyakit dengan pestisida organik serta penggunaan alat tanam *jarwo transplanter* dan alat panen *combine harvester* (Badan Litbang Pertanian 2016a).

Untuk meningkatkan pemanfaatan lahan kering dengan penanaman padi gogo dikembangkan inovasi teknologi Largo Super. Teknologi ini merupakan modifikasi dari teknologi Jarwo Super. Paket teknologi Largo Super diterapkan pada lahan kering menggunakan sistem tanam dengan cara larikan jajar legowo 2:1 dengan populasi tanaman lebih dari 200.000 rumpun/ha. Komponen teknologi yang diterapkan antara lain varietas unggul baru padi gogo seperti Inpago-8, 9, 10 atau 11, pupuk hayati melalui benih bermutu, bahan dekomposer untuk mempercepat proses pelapukan biomas, amandemen pembenah tanah, pemupukan berimbang, dan pengendalian hama penyakit secara terpadu (Pustaka Bogor 2018).

Selain itu, lahan rawa pasang surut potensial dikembangkan untuk budi daya padi. Menurut Priatna (2018), dalam upaya optimalisasi pemanfaatan lahan pasang surut diperlukan teknologi pengelolaan lahan yang tepat dan terpadu serta penggunaan varietas yang adaptif di lingkungan rawa. Salah satu teknologi yang dikembangkan pada agroekosistem rawa adalah teknologi Raisa (Rawa intensif super aktual). Teknologi ini merupakan pengembangan dari inovasi PTT padi rawa

pasang surut dengan memperhatikan faktor kesuburan lahan dan tata pengairan. Penerapan teknologi yang intensif dapat mendorong peningkatan hasil padi pada lahan rawa pasang surut.

Tulisan ini membahas diseminasi dan kinerja inovasi teknologi budi daya padi pada beberapa agroekosistem di Sumatera Utara.

JENIS INOVASI TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI

Inovasi teknologi budi daya padi yang dihasilkan Badan Litbang Pertanian terus mengalami perkembangan, mulai dari teknologi PTT (Pengelolaan Tanaman Terpadu) hingga teknologi tanam Jarwo Super khususnya untuk lahan sawah irigasi. Pada lahan kering saat ini telah tersedia inovasi teknologi budi daya padi gogo yang dipopulerkan dengan nama Largo Super dan pada lahan pasang surut teknologi Raisa.

Teknologi Jarwo Super menurut Badan Litbang Pertanian (2016a) di samping mengintegrasikan sistem tanam jajar legowo 2:1 dengan populasi tanaman lebih dari 200.000 rumpun/ha, juga menerapkan beberapa komponen teknologi antara lain:

- Penanaman varietas unggul baru padi potensi hasil tinggi seperti Inpari-30, 32, dan 33.
- Aplikasi biodekomposer sebelum pengolahan tanah untuk mempercepat proses pelapukan jerami.
- Penggunaan pupuk hayati berbasis mikroba nonpatogenik bersifat enzimatik untuk memacu pertumbuhan tanaman.
- Pemberian pupuk berimbang berdasarkan uji tanah PUTS (Perangkat Uji Tanah Sawah).
- Pemberian pupuk organik atau pupuk kandang
- Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dengan pestisida nabati atau pestisida anorganik sesuai ambang kendali
- Menggunakan alat tanam *jarwo transplanter* dan alat panen *combine harvester*.

Keberhasilan penerapan teknologi Jarwo Super ditentukan oleh beberapa komponen teknologi dan teknik budidaya yang digunakan. Musfal *et al* (2018) melaporkan bahwa uji coba penerapan teknologi Jarwo Super dari tahun 2016-2018 pada beberapa Kabupaten di Sumatera Utara di peroleh hasil padi antara 7,00-10,50 t/ha GKP.

Perluasan areal tanaman padi pada lahan kering saat ini menjadi salah satu tumpuan harapan dalam meningkatkan produksi padi nasional. Upaya pemerintah dalam mendorong perluasan tanam padi pada lahan kering perlu didukung oleh inovasi teknologi budi daya yang unggul. Teknologi utama padi gogo adalah varietas unggul yang adaptif terhadap permasalahan lahan kering, seperti kekeringan, kemasaman tanah, dan penyakit utama

seperti blas. Penerapan teknologi Largo Super yaitu menerapkan sistem tanam larikan jarwo 2:1, menggunakan varietas unggul baru seperti Inpago-9, 10, 11 dan 12 Agritan, biodekomposer, pupuk hayati, pemupukan berimbang, pengendalian hama dan penyakit dengan pestisida nabati. Hasil penelitian menunjukkan penerapan teknologi Largo Super mampu memberikan hasil 6,1-7,2 t/ha GKP (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi 2018).

Untuk mendukung peningkatan produksi beras nasional, Kementerian Pertanian melakukan terobosan baru dengan mengintensifkan penanaman padi pada lahan rawa. Luas lahan rawa di Indonesia mencapai 33,41 juta ha yang terdiri atas 20,1 juta ha lahan pasang surut dan 13,3 juta ha lahan lebak (Subiksa 2015). Untuk meningkatkan hasil padi pada lahan rawa diperlukan inovasi teknologi yang mampu mengatasi permasalahan lahan tersebut, seperti tingginya tingkat salinitas lahan, kadar Fe dan Al serta penyakit blas dan hama wereng cokelat.

Penggunaan varietas Inpara adalah salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan lahan rawa pasang surut. Di samping itu, pemberian pupuk secara berimbang dan pengendalian hama penyakit juga diperlukan (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi 2017). Hasil penelitian Musfal (2016) menunjukkan varietas Inpara-4 pada lahan pasang surut Serdang Bedagai mampu memberikan hasil 7,50 t/ha GKP dan disusul oleh varietas Inpara-2 sebanyak 7,0 t/ha GKP.

Tanaman padi membutuhkan unsur hara yang cukup dan berimbang. Kebutuhan terbanyak terutama N, P dan K serta bahan organik. Lahan sawah, lahan rawa, dan lahan kering mengandung unsur hara makro N, P, K, Ca, Mg serta kandungan bahan organik tanah yang bervariasi, dari rendah hingga tinggi. Defisiensi N pada tanaman padi lebih sering dijumpai dibanding unsur P dan K. Namun uji hara N sulit dilakukan dan kurang berkembang dibandingkan uji P dan K karena tingkat atau laju dekomposisi bahan organik oleh mikroba sangat bergantung pada suhu, kelembaban, aerasi, jenis bahan organik, dan pH. Kemudian bentuk N-anorganik dalam tanah merupakan hasil dari proses pencucian, fiksasi, denitrifikasi, dan lainnya. Kondisi tersebut mempersulit pendugaan kapan dan berapa jumlah N yang tersedia di tanah (Mohaddesi 2011).

Kebanyakan lahan sawah yang berasal dari tanah mineral masam kahat unsur makro primer (N, P, K) dan hara sekunder (Ca, Mg), juga unsur mikro terutama Zn, Mn, dan Cu sedangkan unsur S sangat bervariasi karena dapat berasal dan sangat erat hubungannya dengan air irigasi dan hujan (Wahyunto and Widiastuti 2014). Lahan sawah irigasi yang potensial digunakan sepanjang musim tanam dilaporkan mengandung P dan K potensial tinggi, namun ketersediaannya rendah dan kandungan bahan organik rata-rata di bawah 1,50%. Untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah perlu dilakukan melalui penambahan pupuk kandang atau pengomposan jerami melalui pemberian bahan dekomposer. Menurut Musfal (2017) dan Suyamto (2017), bahan organik tanah penting

artinya untuk meningkatkan serapan hara oleh tanaman dan mengoptimalkan penggunaan pupuk. Di samping itu, bahan organik berfungsi melepaskan fiksasi P oleh mineral liat, sehingga ketersediaannya akan meningkat.

Kebutuhan hara tanaman padi dapat ditentukan melalui analisis contoh tanah komposit di laboratorium atau menggunakan perangkat uji tanah (Setyorini *et al.* 2003). Perangkat uji tanah sebagai salah satu inovasi untuk menentukan dosis pupuk pada tanaman. Untuk tanaman padi sawah dapat menggunakan perangkat uji tanah sawah (PUTS), untuk padi gogo menggunakan perangkat uji tanah kering (PUTK), dan untuk padi rawa menggunakan perangkat uji tanah rawa (PUTR).

Varietas unggul baru merupakan salah satu komponen utama teknologi yang terbukti mampu meningkatkan produktivitas padi dan pendapatan petani. Badan Litbang Pertanian telah melepas berbagai varietas unggul padi, sehingga petani lebih leluasa memilih varietas yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Ketersediaan berbagai alternatif pilihan varietas unggul pada suatu wilayah akan berdampak terhadap stabilitas produksi sebagai representasi dari keunggulan adaptasi dan ketahanan atau toleransi terhadap cekaman biotik dan abiotik di wilayah tersebut. Varietas unggul baru yang digunakan adalah yang berpotensi hasil tinggi seperti Inpari-30, 32, dan 33 (Badan Litbang Pertanian 2016b).

Varietas Inpari-30 mempunyai potensi hasil 9,6 t/ha, dengan umur panen 111 hari setelah semai. Varietas ini cocok ditanam pada lahan sawah irigasi dengan ketinggian tempat di bawah 400 m di atas permukaan laut. Inpari-30 agak rentan hama wereng cokelat biotipe 1 dan 2, serta rentan biotipe 3. Varietas Inpari-32 mempunyai potensi hasil 8,42 t/ha dengan umur panen 120 hari sejak di persemaian. Varietas ini sesuai ditanam pada lokasi hingga ketinggian tempat 600 m di atas permukaan laut, agak rentan wereng cokelat biotipe 1, 2 dan 3. Varietas Inpari-33 mempunyai potensi hasil 8,1 t/ha dengan umur panen 102 hari setelah sebar benih, cocok ditanam pada lahan sawah irigasi dengan ketinggian tempat hingga 500 m di atas permukaan laut. Varietas ini agak tahan wereng cokelat biotipe 1 dan agak rentan biotipe 2 dan 3, serta tahan terhadap penyakit hawar daun. Varietas padi gogo yang sudah tersedia saat ini adalah Inpago, sedangkan untuk lahan rawa adalah varietas Inpara (Badan Litbang Pertanian 2016b).

POLA DISEMINASI TEKNOLOGI DAN BIMBINGAN TEKNIS

Bimbingan teknis teknologi budi daya padi dilaksanakan pada berbagai agroekosistem di Sumatera Utara. Inovasi yang disampaikan yaitu: (1) teknologi Jarwo Super diterapkan pada lahan sawah irigasi Desa Pematang Setrak, Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai pada April 2018, (2) teknologi Raisa diterapkan

pada lahan pasang surut Desa Sei Tuan, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang pada November 2018, dan (3) teknologi Largo Super diterapkan pada lahan kering dataran rendah pada Agustus 2018 di Desa Sena, Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

Pertemuan dan bimbingan teknis diikuti oleh petani koperator dan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) dari beberapa BPP dengan jumlah peserta lebih kurang 50 orang pada setiap lokasi kegiatan. Bimbingan teknis yang disampaikan disesuaikan dengan teknologi yang diterapkan. Bimbingan teknis kepada petani dan PPL dimulai dari persiapan lahan, penyemaian, tanam hingga panen. Berikut adalah bimbingan teknis dan pelaksanaan inovasi teknologi yang diterapkan.

Teknologi Jarwo Super

Bimbingan teknis inovasi teknologi budi daya padi Jarwo Super dan penerapannya dilaksanakan pada April 2018 dilahan sawah irigasi Desa Pematang Setrak, Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai. Sosialisasi teknologi dan bimbingan teknis diikuti oleh petani, PPL, Babinsa, Kepala Desa dan KCD dengan jumlah peserta 54 orang. Pada pertemuan disampaikan rencana kegiatan, materi paket teknologi Jarwo Super, iklim dalam mendukung peningkatan produksi padi, pengendalian hama dan penyakit tanaman berwawasan lingkungan.

Di samping bimbingan teknis, saat bersamaan juga diserahkan bantuan sarana produksi kepada petani peserta demfarm untuk luas lahan 10 ha. Sarana produksi yang diserahkan kepada petani koperator merupakan paket teknologi yang diterapkan, antara lain : benih padi varietas Inpari-30, 32 dan 33, biodekomposer M-dec dosis 3 kg/ha, pupuk hayati Agrimeth 500g/25 kg benih, pupuk kandang (kotoran sapi) 1 t/ha, pupuk NPK Phonska 300 kg/ha, Urea 200 kg/ha, dan sprayer elektrik. Kepada PPL diserahkan perangkat uji tanah PUTS (Perangkat Uji Tanah Sawah).

Berdasarkan bimbingan praktek uji tanah diperoleh rekomendasi pupuk untuk lahan sawah yang akan digunakan, yaitu NPK Phonska 300 kg/ha dan Urea 200 kg/ha serta pupuk kandang kotoran sapi 1 t/ha. Setelah itu, bimbingan teknis selanjutnya adalah penerapan biodekomposer M-dec dosis 3 kg/ha/400 liter air bersih dengan cara disemprotkan ke lahan sebelum pengolahan tanah. Pemberian M-dec bertujuan untuk mempercepat proses pelapukan sisa jerami dari panen sebelumnya. Bimbingan selanjutnya adalah cara persemaian dapog dan aplikasi pupuk hayati Agrimeth (*seed treatment*) dengan dosis 500 g/25 kg benih. Pemberian pupuk hayati bertujuan untuk mempercepat proses perkecambahan benih agar pertumbuhan tanaman lebih baik dan kokoh. Persemaian dapog bertujuan untuk menghemat

penggunaan lahan dan mempermudah penanaman bibit di lapangan dengan penggunaan alat tanam jarwo *transplanter*.

Bimbingan teknis dilanjutkan dengan cara tanam menggunakan alat tanam jarwo *transplanter* dan cara manual. Keuntungan menggunakan jarwo *transplanter* antara lain waktu tanam lebih cepat, jarak tanam sesuai dengan yang diinginkan, populasi tanaman lebih banyak, dan hasil panen meningkat. Cara tanam manual memiliki beberapa kelemahan, antara lain populasi tanaman lebih sedikit, waktu tanam lebih lama, dan tenaga penanam lebih banyak.

Sebelumnya, petani pada lokasi demfarm menerapkan persemaian biasa, tanam tegel, dan pupuk Urea dan SP36 masing-masing diberikan 200 kg dan 100 kg/ha tanpa pupuk organik. Pertumbuhan tanaman pada demfarm teknologi Jarwo Super cukup baik. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida anorganik sesuai dosis anjuran dan ambang kendali. Bimbingan teknis diakhiri dengan kegiatan panen dan temu lapang yang dihadiri oleh petani peserta demfarm, PPL, dan tokoh masyarakat.

Teknologi Raisa

Bimbingan teknis dan penerapan inovasi teknologi budi daya padi Raisa dilaksanakan pada lahan pasang surut Desa Sei Tuan, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang pada bulan November 2018. Pertemuan dihadiri oleh petani peserta demfarm, PPL, Kepala KSPP, Kepala Desa Sei Tuan, Kepala BPP Pantai Labu, dan KCD. Dalam bimbingan teknis juga dilakukan sosialisasi teknologi yang akan diterapkan dan penyerahan bantuan sarana produksi kepada petani peserta demfarm 27 orang untuk luas lahan 10 ha. Sarana produksi yang diserahkan kepada petani koperator berupa paket teknologi yang diuji, antara lain benih padi varietas Inpari-32, Inpari-33, dan Mekongga, biodekomposer M-dec dosis 3 kg/ha, pupuk hayati Agrimeth 500g/25 kg benih, sprayer elektrik, pupuk NPK Phonska 250 kg/ha dan pupuk Urea 200 kg/ha. Kepada PPL diserahkan bantuan berupa Perangkat Uji Tanah Rawa (PUTR). Dalam temu teknis juga dipraktekkan cara pengambilan contoh tanah dan penggunaan PUTR.

Kegiatan selanjutnya adalah aplikasi biodekomposer M-dec dengan dosis 3 kg/ha/400 liter air bersih dengan cara disemprotkan ke lahan sebelum pengolahan tanah. Bimbingan teknis dilanjutkan dengan cara penggunaan pupuk hayati Agrimeth dengan dosis 500 g untuk 25 kg benih dan dicampurkan sebelum ditaburkan pada bedeng persemaian. Pertumbuhan tanaman hingga masa panen cukup baik karena didukung oleh curah hujan yang cukup sehingga lahan tidak mengalami dampak salinitas. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida anorganik sesuai dosis anjuran dan ambang kendali.

Teknologi Largo Super

Bimbingan teknis dan penerapan inovasi teknologi budi daya padi gogo cara Largo Super diterapkan pada lahan kering dataran rendah Desa Sena, Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang pada bulan Agustus 2018. Pertemuan diikuti oleh petani koperator, PPL, Babinsa, Kepala Desa Sena, aparat Dinas Pertanian Deli Serdang, peneliti dan penyuluh BPTP Sumatera Utara. Selanjutnya disampaikan materi tentang teknologi budi daya padi Largo Super. Pada saat yang sama juga diserahkan secara sarana produksi kepada petani. Petani peserta demfarm Kargo Super lima orang dengan luas lahan pengkajian 3 ha. Pada kegiatan berikutnya, petani dan PPL mempraktekkan cara tanam larikan legowo 2:1.

Paket teknologi yang diterapkan yaitu varietas unggul baru padi gogo Inpago-8, Batutege, Sigambiri putih, dan Sigambiri merah, tanam menurut cara larikan legowo 2:1 (25 x 50 cm), penggunaan kapur dolomit 1 t/ha, pupuk guano 500 kg/ha, pupuk hayati Agrimeth 500g/25 kg benih, pupuk NPK Phonska 200 kg/ha, Urea 100 kg/ha, dan ZA 100 kg/ha. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida anorganik sesuai dosis anjuran.

Rasa keingintahuan petani dan PPL cukup tinggi melihat pertumbuhan tanaman yang cukup baik. Pengkajian ini juga dikunjungi oleh PPL dari BPP lainnya, petani di sekitar lokasi kegiatan, Babinsa, dan aparat Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang dan Dinas Pertanian Provinsi.

Pertumbuhan tanaman hingga panen cukup baik karena didukung oleh curah hujan yang cukup, namun pada saat keluar malai hingga panen masalahnya adalah hama burung yang belum teratasi karena lokasi kegiatan terpencil dari lahan sawah atau berada pada kawasan hamparan pertanaman jagung. Berbagai upaya sudah dilakukan untuk mengatasi hama burung seperti memasang tali dan alat bunyi-bunyian serta memasang jaring net.

Selama pengkajian berjalan, di samping bimbingan teknis juga dilakukan pengamatan terhadap keragaan tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah anakan dan komponen hasil serta hasil panen ubinan. Data pengamatan diamati dengan lima ulangan, selanjutnya data diolah secara statistik menggunakan rancangan acak kelompok dan kemudian dilakukan uji lanjut untuk melihat beda nyata perlakuan menurut DMRT pada taraf uji 5%.

KINERJA INOVASI TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI

Teknologi Jarwo Super

Pertumbuhan tanaman padi varietas Inpari-30, 32 dan 33 dengan teknologi Jarwo Super nyata lebih tinggi

dibanding cara petani (Tabel 1). Tanaman tertinggi dengan teknologi Jarwo Super pada lahan pengkajian diperlihatkan oleh varietas Inpari-30. Di sisi lain, tanaman terendah juga diperlihatkan oleh varietas Inpari-30 yang dibudidayakan dengan cara petani. Hal ini disebabkan oleh penggunaan pupuk dengan teknologi Jarwo Super sesuai kandungan hara tanah dan kebutuhan tanaman. Menurut Setyorini *et al.* (2003), untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik perlu dilakukan analisis contoh tanah menggunakan perangkat uji tanah untuk mengetahui kandungan haranya. Dari kandungan hara tanah dapat dihitung dosis pupuk yang akan ditambahkan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Tanaman padi yang dibudidayakan dengan cara petani nyata lebih rendah dibanding teknologi Jarwo Super. Hal ini diduga petani memberikan pupuk tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Komponen hasil nyata dipengaruhi oleh paket teknologi dan varietas padi yang digunakan (Tabel 2). Penerapan teknologi Jarwo Super nyata meningkatkan jumlah malai dibandingkan dengan cara petani. Malai terbanyak diperoleh dari varietas Inpari-33. Jumlah malai terendah diperlihatkan oleh varietas Inpari-30 yang dibudidayakan dengan cara petani.

Jumlah gabah bernas terbanyak dan bobot 1.000 butir tertinggi diberikan oleh varietas Inpari-33, dan memberikan jumlah gabah hampa yang nyata lebih rendah dibanding varietas lainnya. Sebaliknya varietas Inpari-30 yang ditanam dengan cara petani memberikan jumlah gabah bernas dan bobot 1.000 butir terendah serta jumlah gabah hampa tertinggi.

Terjadinya perbedaan komponen hasil antara masing-masing varietas dimungkinkan karena perbedaan sifat genetik dan serapan hara oleh tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Mondal dan Puteh (2013) bahwa penyerapan unsur hara oleh tanaman padi dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, sifat genetik, umur tanaman, dan jarak tanam.

Penerapan teknologi Jarwo Super memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan hasil padi sawah dibanding cara petani. Hasil gabah kering panen tertinggi diberikan oleh varietas Inpari-33 yang mencapai

Tabel 1. Tinggi tanaman tiga varietas unggul padi lahan sawah irigasi dengan penerapan paket teknologi Jarwo Super dan cara petani. Desa Pematang Setrak, MT 2018.

Varietas	Tinggi tanaman (cm)
Inpari-30 (Jarwo Super)	121,0a
Inpari-32 (Jarwo Super)	118,8a
Inpari-33 (Jarwo Super)	117,8a
Inpari-30 (Cara Petani)	111,8b
KK (%)	13,57

Sumber: Musfal (2018).

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf uji 5%.

Tabel 2. Komponen hasil beberapa varietas padi dengan penerapan paket teknologi Jarwo Super dan cara petani di Desa Pematang Setrak, MT 2018.

Varietas	Jumlah malai (batang/rpn)	Gabah bernas (butir/malai)	Gabah hampa (%)	Bobot 1.000 butir (g)
Inpari-30 (Jarwo Super)	18,8 a	99,5 bc	23,28 ab	32,5 b
Inpari-32 (Jarwo Super)	20,2 a	108,9 ab	19,57 b	32,5 b
Inpari-33 (Jarwo Super)	21,4 a	120,3 a	14,86 c	33,8 a
Inpari-30 (Cara Petani)	14,8 b	90,8 c	24,52 a	30,8 c
KK (%)	15,27	12,08	21,12	3,80

Sumber: Musfal (2018).

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf uji 5%.

10,50 t/ha GKP, kemudian diikuti oleh Inpari-32 (9,25 t/ha GKP) dan Inpari-30 (8,50 t/ha GKP). Paket teknologi petani hanya mampu memberikan hasil 6,50 t/ha GKP dari varietas Inpari-30 (Tabel 3). Dibandingkan dengan cara petani, penerapan teknologi Jarwo Super dalam pengkajian ini 61,5% lebih tinggi. Peningkatan hasil padi dengan penerapan teknologi Jarwo Super dimungkinkan karena pupuk yang diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman, kemudian diikuti oleh penambahan bahan pembenah tanah seperti pupuk organik dan pupuk hayati, sehingga serapan unsur hara oleh tanaman lebih baik yang mendorong pertumbuhan tanaman dan peningkatan hasil gabah.

Hasil yang rendah dari budi daya cara petani berkaitan dengan tidak memadainya input yang diberikan. Petani hanya memberikan pupuk Urea 200 kg/ha dan SP-36 50 kg/ha tanpa pupuk K, pupuk organik, pupuk hayati, dan bahan pembenah tanah. Menurut Zaini *et al.* (2009), untuk memperoleh hasil padi sawah yang optimal, selain dengan pemupukan berimbang juga diperlukan penambahan bahan organik atau bahan pembenah tanah agar penyerapan unsur hara oleh tanaman menjadi lebih baik. Yoshida *et al.* (1972) juga meyakinkan bahwa semakin baik serapan hara tanaman semakin baik pula pertumbuhan tanaman yang berdampak terhadap peningkatan hasil.

Tabel 3. Hasil beberapa varietas padi dengan penerapan teknologi Jarwo Super dan cara petani. Desa Pematang Setrak, MT 2018.

Varietas	Hasil gabah kering panen (t/ha)
Inpari-30 (Jarwo Super)	8,50 b
Inpari-32 (Jarwo Super)	9,25 ab
Inpari-33 (Jarwo Super)	10,50 a
Inpari-30 (Cara Petani)	6,50 c
KK (%)	19,29

Sumber: Musfal (2018).

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf uji 5%.

Tabel 4. Pertumbuhan tanaman padi pada lahan pasang surut dengan teknologi Raisa. Desa Sei Tuan, MT 2018.

Varietas	Tinggi tanaman (cm)	Anakan pada 30 HST (btg/rpn)	Anakan produktif pada 90 HST (btg/rpn)
Inpari-32	112,4a	26,8 a	16,6 a
Inpari-33	114,2a	23,8 b	14,6 b
Mekongga	105,6b	21,6 b	12,8 b
KK(%)	14,10	10,85	12,96

Sumber: Musfal (2018).

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf uji 5%.

Teknologi Raisa

Penerapan teknologi Raisa meningkatkan tinggi tanaman padi dan berbeda antarvarietas (Tabel 4). Tanaman tertinggi (114,2 cm) ditunjukkan oleh varietas Inpari-33 dan terendah oleh varietas Mekongga (105,6 cm). Hal ini diduga karena perbedaan sifat genetik atau penurunan potensi hasil.

Jumlah anakan terbanyak pada 30 HST diberikan oleh varietas Inpari-32. Hal yang sama juga terlihat pada jumlah anakan produktif (Tabel 4). Jumlah anakan dan jumlah anakan produktif varietas Inpari-33 dan Mekongga tidak berbeda nyata pada 30 HST. Jumlah anakan produktif (90 HST) menurun dibanding jumlah anakan pada 30 HST. Hal ini diduga karena pengaruh tingkat persaingan tanaman terhadap unsur hara dan penyinaran, sehingga tanaman yang kalah bersaing menjadi tidak produktif. Komponen hasil dan hasil gabah tiga varietas padi pada lahan pasang surut di lokasi pengkajian berbeda nyata (Tabel 5).

Varietas Inpari-32 memberikan jumlah malai, gabah bernas, dan hasil gabah terbanyak. Sebaliknya, jumlah gabah hampa terkecil ditunjukkan oleh Inpari-33 yang juga memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah gabah bernas, bobot 1.000 butir dan hasil gabah dibanding varietas Mekongga. Dibandingkan dengan Inpari-32, hasil Inpari-33 tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Komponen hasil dan hasil gabah kering panen tiga varietas padi pada lahan pasang surut dengan teknologi Raisa. Desa Sei Tuan, MT 2018.

Varietas	Jumlah Malai (batang/rpn)	Gabah Bernas (butir/malai)	Gabah Hampa (%)	Bobot 1000 btr (g)	Hasil (t/ha)
Inpari-32	16,6 a	100,2 a	15,23 b	27,24 b	5,80 a
Inpari-33	14,6 b	94,6 a	17,16 a	27,44 a	5,42 a
Mekongga	12,8 b	87,6 b	18,59 a	27,16 b	4,16 b
KK(%)	12,96	6,71	9,92	5,30	16,80

Sumber: Musfal (2018).

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf uji 5%.

Hasil gabah varietas Inpari-32 adalah 5,80 t/ha GKP dan hasil Inpari-33 sedikit lebih rendah 5,42 t/ha GKP. Hasil terendah diberikan oleh varietas Mekongga yang hanya 4,16 t/ha GKP. Hasil varietas Inpari-32 dan Inpari-33 yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Mekongga diduga kedua varietas Inpari tersebut juga adaptif pada lahan rawa pasang surut selain lahan sawah irigasi. Sebagaimana halnya varietas Inpari-32 dan Inpari-33, varietas Mekongga juga dilepas sebagai padi sawah irigasi tetapi tidak adaptif pada lahan rawa pasang surut. Varietas Mekongga dilepas pada tahun 2004 dan varietas Inpari-32 dan Inpari-33 dilepas pada tahun 2013 (Badan Litbang Pertanian 2016b).

Perubahan iklim dan lingkungan tumbuh berpengaruh terhadap hasil padi. Menurut Makarim *et al.* (2000) dan (Yuniarti 2015), penggunaan benih bermutu dari varietas unggul yang adaptif pada kondisi perubahan lingkungan akan memberikan hasil yang lebih baik

dibandingkan dengan varietas yang tidak adaptif. Badan Litbang Pertanian (2007) menekankan pentingnya penggunaan varietas unggul baru karena berperan penting dalam peningkatan kuantitas dan kualitas hasil.

Teknologi Largo Super

Penerapan paket teknologi Largo Super berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan padi gogo. Pertumbuhan varietas Sigambiri merah lebih baik dengan tinggi tanaman 139,2 cm dan tidak berbeda nyata dengan varietas Sigambiri putih 136,4 cm. Tanaman terendah ditunjukkan oleh varietas Inpago-8 yaitu 110,6 cm dan tidak berbeda nyata dengan varietas Batutegei 121,4 cm (Tabel 6).

Perbedaan tinggi tanaman diduga akibat pengaruh sifat genetik varietas. Padi gogo varietas Sigambiri merah dan Sigambiri putih merupakan varietas lokal, umur dalam, dan umumnya dibudidayakan pada lahan kering dataran tinggi, sedangkan Inpago-8 dan Batutegei merupakan varietas unggul baru padi gogo yang adaptif pada lahan kering dataran rendah. Menurut Suwarno *et al.* (2004), varietas lokal padi gogo dataran tinggi umumnya memiliki umur yang lebih dalam dibandingkan dengan dataran rendah, di samping tidak tahan rebah karena memiliki postur tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas unggul baru padi gogo.

Komponen hasil dan hasil padi gogo berbeda antarvarietas (Tabel 7). Varietas Inpago-8 memiliki malai terpanjang (29,4 cm) dan tidak berbeda nyata dengan padi lokal Sigambiri putih (28,8 cm). Varietas Inpago-8 juga

Tabel 6. Tinggi tanaman padi gogo dengan penerapan teknologi Largo Super, Desa Sena, MT 2018.

Varietas	Tinggi tanaman (cm)
Inpago-8	110,6 b
Batu Tegi	121,4 b
Sigambiri Putih	136,4 a
Sigambiri Merah	139,2 a
KK (%)	10,55

Sumber: Musfal (2018).

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf uji 5%.

Tabel 7. Komponen hasil dan hasil padi gogo dengan penerapan teknologi Largo Super. Desa Sena, MT 2018.

Varietas	Panjang Malai (cm)	Gabah Bernas (butir/malai)	Gabah Hampa (%)	Bobot 1000 btr (g)	Hasil Gabah (t/ha)
Inpago-8	29,4a	93,2a	21,94b	26,56a	2,65a
Batu Tegi	28,2bc	85,8bc	29,12a	25,26b	2,10bc
Sigambiri Putih	28,8ab	87,4b	29,80a	27,16a	2,28b
Sigambiri Merah	28,0c	81,8c	30,79a	27,18a	1,85c
KK(%)	12,21	5,43	14,47	6,39	15,16

Sumber: Musfal (2018).

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf uji 5%.

memiliki gabah bernas lebih banyak yaitu 93,2 butir/malai dengan hasil 2,65 t/ha GKP. Hasil gabah varietas Sigambiri putih, Batutege, dan Sigambiri merah masing-masing 2,28 t/ha, 2,10 t/ha, dan 1,85 t/ha GKP. Lebih tingginya hasil varietas Inpago-8 dibanding varietas lainnya diduga varietas ini di samping merupakan varietas unggul baru (dilepas tahun 2011), juga adaptif pada dataran rendah dengan potensi hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Batutege dan varietas lokal Sigambiri putih atau Sigambiri merah.

Hasil padi gogo dalam pengkajian ini masih di bawah potensi hasilnya karena sejak fase primordia hingga panen tanaman terserang hama burung dengan tingkat serangan lebih dari 70%. Lokasi pengkajian berada pada hamparan tanaman jagung dan jauh dari lahan sawah.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Teknologi Jarwo Super pada lahan sawah irigasi, teknologi Raisa pada lahan pasang surut, dan teknologi Largo Super pada lahan kering dataran rendah telah di diseminasikan dengan baik melalui bimbingan teknis kepada petani koperator dan PPL sejak awal pengkajian. Respon petani dan PPL terhadap paket teknologi yang diterapkan cukup baik, mereka mengikuti setiap tahapan kegiatan dengan baik dan serius.

Varietas padi yang sesuai dikembangkan dengan teknologi Jarwo Super di Desa Pematang Setrak pada MT April 2018 adalah Inpari-33 dengan hasil mencapai 10,5 t/ha GKP. Hasil varietas Inpari-32 dan Inpari-30 lebih rendah masing-masing 9,25 t/ha dan 8,50 t/ha GKP.

Varietas padi yang sesuai dikembangkan dengan teknologi Raisa pada lahan pasang surut di Desa Sei Tuan pada MT November 2018 adalah Inpari-32 dengan hasil sebanyak 5,80 t/ha GKP, varietas Inpari-33 sebanyak 5,42 t/ha GKP dan varietas Mekongga sebanyak 4,16 t/ha GKP. Ketiga varietas ini dilepas bukan untuk lahan pasang surut tetapi untuk lahan sawah irigasi. Namun karena didukung oleh curah hujan yang cukup selama kegiatan berjalan sehingga dampak salinitas pada tanaman tidak berpengaruh.

Penggunaan varietas Inpago-9 dengan paket teknologi Largo Super di Desa Sena pada MT Agustus 2018 memberikan hasil sebanyak 2,65 t/ha GKP. Hasil varietas Sigambiri putih sebanyak 2,28 t/ha GKP, Batu tegi 2,10 t/ha GKP, dan Sigambiri merah 1,85 t/ha GKP. Hasil padi gogo pada pengkajian ini masih di bawah potensi hasil varietas yang diuji, hal ini disebabkan karena lokasi pengkajian berada pada hamparan lahan jagung dan jauh dari lahan sawah sehingga tingkat serangan hama burung cukup tinggi yaitu lebih dari 70%.

Implikasi Kebijakan

Upaya untuk mempertahankan ketahanan pangan, khususnya beras, kebijakan yang diperlukan antara lain pemanfaatan sumber daya lahan yang ada seoptimal mungkin, seperti lahan sawah irigasi, lahan rawa pasang surut, dan lahan kering dengan menerapkan inovasi teknologi budi daya padi. Hasil padi di tingkat petani di Sumatera Utara saat ini masih di bawah rata-rata nasional. Hal ini disebabkan oleh tingkat kesuburan lahan yang sudah menurun, di samping itu petani umumnya belum menerapkan paket teknologi budi daya yang tepat. Pemberian pupuk yang belum berimbang, tidak menggunakan benih bermutu dari varietas unggul baru, pengendalian hama dan penyakit yang belum tepat sasaran adalah bagian dari penyebab rendahnya hasil padi.

Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi budi daya padi, antara lain teknologi Jarwo Super pada lahan sawah irigasi, teknologi Raisa pada lahan pasang surut, dan teknologi Largo Super pada lahan kering. Ketiga inovasi teknologi budi daya padi ini sudah terbukti dapat meningkatkan hasil padi pada beberapa lokasi di Sumatera Utara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada tim pelaksana kegiatan Kaji Terap Inovasi Pertanian BPTP Sumatera Utara yang telah membantu pelaksanaan kegiatan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian (2007). Petunjuk Teknis Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi sawah irigasi. Jakarta.
- Badan Litbang Pertanian (2016a). Petunjuk Teknis Budidaya Padi Jajar Legowo Super. *Jakarta, April 2016*. p. 25.
- Badan Litbang Pertanian (2016b). Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi. *BB Padi Sukamandi Februari 2016*. p. 82.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara (2017). Luas panen, produksi dan rata-rata produksi padi sawah tahun 2016. *Medan: Badan Pusat Statistik*.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2017). Inpara 8 dan 9 dua varietas adaptif rawa. *BB Padi Sukamandi, Bbpadi.Litbang.Pertanian.go.id (Diakses 28 Januari 2019)*.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2018). *Padi Gogo Potensi Hasil Tinggi*. *BB Padi Sukamandi. bbpadi.litbang.pertanian.go.id (diakses 12 Maret 2019)*.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Utara (2018). Singkronisasi data luas lahan sawah di Provinsi Sumatera tahun 2018. Medan.
- Djaffar, R. (2017). Diseminasi Teknologi Informasi pada Masyarakat Nelayan di Kabupaten Takalar dan Baru. *Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini Publik* 20(1): 73-87.

- Kurniawan, A. (2016). Produksi padi 2016 diprediksi terbesar sepanjang RI merdeka. *Sindonews.com edisi kamis 29 Desember 2016*.
- Makarim, A.K., Nugraha, U.S. and Kartasasmita, U.G. (2000). Teknologi Produksi Padi Sawah. *Puslitbangtan, Bogor*.
- Mohaddesi, A. (2011). Effect of different level of nitrogen and plant spacing on yield, yield components and physiological indeces in high yield rice. In Amer-Eur. *J. Agric. Environ.*(10):893-900.
- Mondal, M.M.A. and Puteh, A.B. (2013). Optimizing plant spacing for modern rice varieties. In *Int. J. Agric. Biol.*(15):175-178.
- Musfal (2016). Adaptasi beberapa varietas padi dan cara pemberian pupuk dilahan rawa pasang surut Sumatera Utara. Buku bunga rampai Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. *IAARD Press*. pp. 311-332.
- Musfal (2017). Pengaruh pemupukan yang diikuti penambahan bahan organik pada padi dilahan rawa pasang surut. *Prosiding Semnas Peragi. Bogor 19 Juli 2017*. pp. 231-238.
- Musfal (2018). Kaji Terap Inovasi Pertanian di Sumatera Utara. *Laporan Akhir Tahun Penelitian/Pengkajian Tahun Anggaran 2018 BPTP Sumatera Utara. Medan*. p. 35 hlm.
- Musfal, Khadijah.E.R., Akmal, Nazaruddin, H., Putri, N.S and Khasril. (2018). Kunci Sukses Penerapan Jarwo Super : Pentingnya Sinergi antar Komponen Teknologi. Buku bunga rampai Model Diseminasi dan Pola Adopsi Teknologi dalam Perspektif Pembangunan Pertanian Perdesaan. *IAARD Press*. pp.163-182.
- Priatna, S. (2018). Terapkan teknologi rawa pasang surut intensif. *Balai Besar Penelitian Padi. Subang Jawa Barat*.
- Pustaka Bogor (2018). *Mengenal Teknologi Padi Largo Super.You Tube, Perpustakaan Bogor*.
- Setyorini, D., Widowati, L.R. and Rochayati, S. (2003). Uji Tanah sebagai Dasar Penyusunan Rekomendasi Pemupukan. Sumber Daya Tanah Indonesia. *Seri Monograf No. 2. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor*. p. 45 hlm.
- Soepandie, D., Poerwanto, R. and Sobir (2012). Sistem Pertanian yang Berkelanjutan. Dalam R. Poerwanto, I.Z. Siregar dan A. Suryani (penyunting). *Merevolusi Revolusi Hijau; Pemikiran Guru Besar IPB. IPB Press. Bogor*.
- Subiksa, I.G.M. (2015). Evaluasi kinerja pembangunan pertanian dalam perspektif ekoregion rawa pasang surut. Dalam *Pembangunan Pertanian Berbasis Ekoregion. Badan Litbang Pertanian Press, Jakarta*. pp. 87-114.
- Suwarno, E.L., Alidawati, Soemantri, L.H., Minantyorini and Bustamam, M. (2004). Perbaikan varietas padi melalui markah molekuler dan kultur anthera. *Prosiding Hasil Penelitian Rintisana Dan Bioteknologi Tanaman*. pp. 53-62.
- Suyamto (2017). Manfaat bahan dan pupuk organik pada tanaman padi di lahan sawah irigasi. *Iptek Tanaman Pangan. Buletin Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan*.
- Wahyunto and Widiastuti, F. (2014). Lahan sawah sebagai pendukung ketahanan pangan serta pencapaian kemandirian pangan. *Jurnal Sumberdaya Lahan. Edisi khusus Karakteristik dan Variasi Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. Balitbang Pertanian. Kementerian Pertanian*.
- Yoshida, S., Farno, D.A., Cock, J.H. and Gomez, K.A. (1972). *Laboratory Manual for physiological studies of rice. IRRI. Losbannos. Philipinnes*.
- Yuniarti, S. (2015). Respons pertumbuhan dan hasil varietas unggul baru (VUB) padi gogo di Kabupaten Pandeglang, Banten. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*. pp. 848-851.
- Zaini, Z. (2009). Memacu peningkatan produktivitas padi sawah melalui inovasi teknologi budi daya spesifik lokasi dalam era revolusi hijau lestari. *Pengembangan Inovasi Pertanian 2*(1): 35-47.
- Zaini, Z., Abdurrachman, S., Widiarta, N., Wardana, P., Setyorini, D., Kartaatmaja, S. and Yamin, M. (2009). *Pedoman Umum PTT Padi Sawah. Departemen Pertanian, Badan Litbang Pertanian. Jakarta*. p. 20 hlm.